

INORGANIC BOARD AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: ☐ US5188889
Publication date: 1993-02-23
Inventor(s): TAKAI KAZUHIKO (JP); NAGATOMI WAKATSU (JP)
Applicant(s): NICHIIHA KK (JP)
Requested Patent: ☐ JP3218955
Application Number: US19910761850 19910917
Priority Number(s): JP19900014614 19900123
IPC Classification: B32B9/00
EC Classification: C04B18/26, C04B28/02
Equivalents: DE4190153, JP6088823B, ☐ WO9111406

Abstract

PCT No. PCT/JP91/00071 Sec. 371 Date Sep. 17, 1991 Sec. 102(e) Date Sep. 17, 1991 PCT Filed Jan. 23, 1991 PCT Pub. No. WO91/11406 PCT Pub. Date Aug. 8, 1991. An inorganic board having excellent dimensional stability and excellent insulating properties comprises a pair of surface layers consisting of a hardened mixture of 30 to 60% by weight of cement, 30 to 60% by weight of a silica-containing material, 0 to 15% by weight of pearlite and 5 to 25% by weight of flake and/or wood powder, and a porous core layer consisting of a hardened mixture of 30 to 60% by weight of cement, 30 to 60% by weight of a silica-containing material, 0 to 15% by weight of pearlite and 5 to 25% by weight of wood-fiber bundle.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-88823

(24)(44)公告日 平成6年(1994)11月9日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| C 0 4 B 28/02 | | | | |
| B 2 8 B 1/16 | | 9152-4G | | |
| B 3 2 B 5/18 | | | | |
| 13/02 | | | | |
| // (C 0 4 B 28/02 | | | | |

請求項の数3(全 5 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平2-14614 | (71)出願人 | 999999999 ニチハ株式会社 愛知県名古屋市港区汐止町12番地 |
| (22)出願日 | 平成2年(1990)1月23日 | (72)発明者 | 永富 辨 愛知県名古屋市港区汐止町12番地 ニチハ 株式会社内 |
| (65)公開番号 | 特開平3-218955 | (72)発明者 | 高井 和彦 愛知県名古屋市港区汐止町12番地 ニチハ 株式会社内 |
| (43)公開日 | 平成3年(1991)9月26日 | (74)代理人 | 弁理士 宇佐見 忠男 |
| | | 審査官 | 中田 とし子 |

(54)【発明の名称】 無機質成形板およびその製造方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、フレークおよび/または木粉5～25重量%の混合物の硬化物からなる表裏層と、セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、木質繊維束5～25重量%の混合物の硬化物からなり多孔性の芯層とからなることを特徴とする無機質成形板

【請求項2】該木質繊維束は分枝および/または弯曲および/または折曲させることによって嵩高くされている特許請求の範囲1に記載の無機質成形板

【請求項3】セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、フレークおよび/または木粉5～25重量%、および水30～45重量%との混合物Aを型板上にマット状に散布し、更にセメント30

2

～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、木質繊維束5～25重量%、発泡性熱可塑性プラスチックビーズ0.5～5重量%、および水30～45重量%との混合物Bをその上からマット状に散布し、更に上記混合物Aをその上からマット状に散布して三層構造のマットを形成する工程1

上記三層構造のマットを圧縮して予備硬化させる工程2
上記予備硬化物を加熱オートクレーブ養生することにより発泡性熱可塑性プラスチックビーズを発泡させるとともに硬化を進める工程3

以上の工程1,2,3からなる無機質成形板の製造方法

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は内部に多孔構造を有し、軽量でかつインシュレーション性に富む無機質成形板およびその製造方法に

3

関するものである。

〔従来の技術〕

従来からセメントに木片、パルプ繊維等の補強材を混合し、更に発泡性プラスチックビーズを混合した原料混合物を成形するとともに加熱して該原料混合物中の発泡性プラスチックビーズを発泡させ、更には該発泡性プラスチックビーズの発泡によって得られたプラスチックビーズ発泡体粒を熔融して成形体内に多数の空孔を形成せしめることによって軽量でかつ断熱性、防音性等のインシュレーション性を有する多孔性セメント板を製造する方法が提供されている（特開昭54-157125号、特公昭63-1276号）。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら上記従来の多孔性セメント板では表面に気孔が存在するため表面が滑かで化粧性に優れる板材を得ることが出来ず、また透水性、透湿性も大きなものとなる。また補強材として木片を用いた従来の木片セメント板の場合は木片相互の絡み合いが殆んどないので成形の際の圧縮力を高くして製品の密度を大きくしないと得られる製品の強度が充分なものではなく、また補強材としてパルプ繊維を用いた従来のパルプ混入セメント板の場合はセメント-パルプ繊維混合物の密度が大きくなり発泡性プラスチックビーズの発泡が抑制される。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記従来の課題を解決するための手段として、セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、フレークおよび/または木粉5～25重量%の混合物の硬化物からなる表裏層と、セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、木質繊維束5～25重量%の混合物の硬化物からなり多孔性の芯層とからなる無機質成形板を提供するものであり、更に望ましくは該木質繊維束としては分枝および/または彎曲および/または折曲させることによって嵩高くされたものを用いる。

上記本発明の無機質成形板の製造方法として望ましい製造方法は生産効率の高い乾式製造方法であって該乾式製造方法とはセメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、フレークおよび/または木粉5～25重量%、および水30～45重量%との混合物Aを型板上にマット状に散布し、更にセメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、木質繊維束5～25重量%、発泡性熱可塑性プラスチックビーズ0.5～5重量%、および水30～45重量%との混合物Bをその上からマット状に散布し、更に上記混合物Aをその上からマット状に散布して三層構造のマットを形成する工程1

上記三層構造のマットを圧縮して予備硬化させる工程2
上記予備硬化物を加熱オートクレーブ養生することにより発泡性熱可塑性プラスチックビーズを発泡させかつ加熱軟化収縮させるとともに硬化を進める工程3

4

以上の工程1,2,3からなる無機質成形板の製造方法である。

以下に本発明を詳細に説明する。

〔表裏層〕

本発明の無機質成形板の表裏層はセメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、フレークおよび/または木粉5～25重量%の混合物Aの硬化物である。

上記セメントとは例えばポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメント、アルミナセメント等種々のセメントを包含するものであり、上記ケイ酸含有物質とは例えば珪砂、珪石粉、シリカヒューム、シラスパルレーン等のケイ酸を含有する種々の無機粉体を包含するものである。

上記セメントと上記ケイ酸含有物質とはケイ酸カルシウム反応によって反応し硬化する。このようなケイ酸カルシウム反応による硬化を円滑ならしめるには本発明の無機質成形板の表裏層を構成する混合物A中セメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%が含有されることが必要である。

パーライトは製造される無機質成形板の重量を軽減しかつ寸法安定性を向上せしめるので、本発明にとっては望ましいものであるが必須成分ではない。しかしパーライトの含有量が該混合物中15重量%以上になると得られる無機質成形板の強度が低下しかつ表裏面が粗になる。フレークおよび/または木粉は表裏層の補強材として用いられるもので、フレークとしては網目10mmを全通し平均網目4.5mmのサイズで厚みが1mm以下のものが望ましく、木粉は5～100メッシュ、望ましくは10～30メッシュの粒径を有するものを使用する。

フレークは補強作用が木粉よりも大であるがフレークのみでは得られる表裏層の緻密性が若干低下するが、一方木粉のみでは得られる表裏層の強度が若干低下する。したがってフレークと木粉とは併用されることが好ましく、その場合フレークと木粉との混合重量比は80:20～20:80程度とする。しかしフレーク単独または木粉単独の使用でも本発明の目的は充分達成される。フレークおよび/または木粉が混合物B中5重量%以下であると表裏層の強度が充分でなくなり、また25重量%以上であると難燃性が低下する。

上記本発明の無機質成形板の表裏層を構成する混合物Aには更に塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム、塩化カルシウム、硫酸カルシウム、アルミン酸ソーダ、アルミン酸カリウム、硫酸アルミニウム、水ガラス等の硬化促進剤が添加されてもよい。

〔芯層〕

本発明の無機質成形板の芯層はセメント30～60重量%、ケイ酸含有物質30～60重量%、パーライト0～15重量%、木質繊維束5～25重量%の混合物Bの硬化物からなり多孔性である。上記セメント、ケイ酸含有物質、パー

5

ライトは、上記表裏層と同様なものが同様比率で用いられる。

木質繊維束は芯層の補強材として用いられるもので、望ましくは径が約0.1~2.0mm、長さが約2~35mm、更に望ましくは10~30mmの範囲にあるものを用いるが、望ましい木質繊維束の形状としては分枝および/または弯曲および/または折曲させることによって嵩高くせられたものである。このような分枝および/または弯曲および/または折曲させることにより嵩高くされた木質繊維束を製造するには苛性ソーダ、亜硫酸ソーダ、亜硫酸カルシウム等の薬液に木材を浸漬したり、木材を蒸気で加熱したり、あるいは上記薬液浸漬と蒸気加熱とを併用したりすることによって木材中に含まれる木質単繊維のバインダーの役割をしているリグニン、ヘミセルロース、樹脂等を完全に溶解させることなく膨潤させるにとどめた上で上記バインダーを残存させつゝ解繊したものであり、上記バインダーのうち特にリグニンを略完全に除去して解繊したパルプ繊維に比して径が大である。なお木質繊維束が分枝している場合には分枝前の木質繊維束を仮定してその径が約0.1~2.0mmの範囲にあり、また木質繊維束が弯曲および/または折曲している場合は末端間距離ではなく木質繊維束の実長が10~30mmの範囲にあることが望ましい。

該木質繊維束は上記のサイズおよび形状により嵩高くなっているが、その嵩比重は約0.03~0.05g/cm³の範囲にある。ここに嵩比重は内径8cm、容積2000mlのメスシリンダーに絶乾状態の該木質繊維束を2000ml充填して全体の重量を測定し、該全体の重量からメスシリンダーの重量を差し引いて該木質繊維束の重量を求め、該メスシリンダーの内径に丁度はまる円板を充填した該木質繊維束上に載置して該円板上に重りをのせ1kgの重量を該木質繊維束に及ぼした時の該木質繊維束の容積を測定し、該木質繊維束の重量(g)を該容積(cm³)で割ることによって求められる。

該木質繊維束を分枝および/または弯曲および/または折曲させることによって嵩高くせしめるには上記バインダーの膨潤の程度および解繊の程度を調節する。解繊は例えばグラインディングディスクにより行なわれ、解繊の程度の調節は該グラインディングディスクのディスク間隙を調節することによって行われる。

上記分枝および/または弯曲および/または折曲させることにより嵩高くせしめられている木質繊維束は混合物B中では該繊維束相互はある程度の距離を介して絡み合うが、該繊維束はパルプ繊維に比して径が大であるからある程度の剛性を有し糸まり状に絡まり合うことはなく、このようにして絡み合った繊維束相互間にセメントおよびケイ酸含有物質が抱き込まれる。上記した該繊維束の剛性はこのような繊維束相互間の距離を保持しもって嵩高さを維持するのに役立つのである。したがって本発明の無機質成形板の製造に乾式製造方法を用いた場

6

合、硬化性無機粉体と該木質繊維束との混合物は機械的攪拌等によってほぐすことが可能で、混合物を型板上に均一に散布することが容易であるし、一方散布後は上記したように該木質繊維束のある程度の距離を介して絡み合いによって硬化性無機粉体が抱き込まれ、形崩れしないマットを形成することが出来る。

そして製品においてもマトリクス中で該木質繊維束は上記のように繊維束相互がある程度の距離を介して強固に絡み合うと云う特異的な補強効果により比重の小さいしたがって軽量でしかも比較的強度が大きい芯層を与えるのである。

本発明において、芯層を多孔質にするには通常該混合物に熱可塑性プラスチック発泡体粒を混合して硬化させるとともに該熱可塑性プラスチック発泡体粒を加熱して軟化収縮させる方法を適用する。該混合物Bに熱可塑性プラスチック発泡体粒を混合するには既に発泡している熱可塑性プラスチック発泡体粒を混合する以外、発泡性熱可塑性プラスチックビーズを混合し、該混合物Bの硬化前または硬化時に該発泡性熱可塑性プラスチックビーズを発泡させて熱可塑性プラスチック発泡体粒としてもよい。この場合、木質繊維束として上記分枝および/または弯曲および/または折曲させることにより嵩高くされたものを用いると、混合物Bの構造が疎になるので該発泡性熱可塑性プラスチックビーズの発泡が均一かつ円滑に行なわれると云う利点がある。上記本発明に用いられる発泡性熱可塑性プラスチックビーズとはプロパン、ブタン、ペンタン、石油エーテルのような揮発性発泡剤を含浸したりポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等の熱可塑性プラスチックのビーズである。また該熱可塑性プラスチック発泡体粒または該発泡性熱可塑性プラスチックビーズの添加量は通常混合物B中0.5~5重量%である。該熱可塑性プラスチック発泡体粒または該発泡性熱可塑性プラスチックビーズの添加量が0.5重量%以下であると芯層中の空孔の割合が低下してインシュレーション性が充分でなくなるが、5重量%以上になると本発明の無機質成形板中の有機質の割合が過大となると本発明の無機質成形板の難燃性が低下する。

〔製造方法〕

本発明の無機質成形板の製造方法としては工程の連続化が容易で装置も簡単な乾式製造方法を採用することが望ましい。乾式製造方法の工程1においては、型板上に上記混合物Aにマット状に散布し、次いでその上に上記混合物Bをマット状に散布し、更にその上に上記混合物Aをマット状に散布するのであるが、この際混合物Aおよび混合物Bには硬化反応のために夫々水を30~45重量%添加しておく。混合物Bの木質繊維束として上記分枝および/または弯曲および/または折曲させることにより嵩高くされたものを用いると、混合物Bがほぐれ易くなり、型板上に均一に散布し易くなる。連続製造法においては上記型板は多数個ベルトコンベアー上に載置せしめ

7

8

られる。型板上に散布された原料混合物は所望なればロール等によって若干押圧され、該マットはそれから工程2において水分存在下に圧締予備硬化され所望の形状に成形される。圧締条件は通常圧締圧10~20kg/cm²、温度60~80℃、時間20~30時間程度で行われ、加熱は通常蒸気にて行われる。圧締は二つの型板間に上記マットを挟圧することによって行われるが、該型板面には所定の形状、凹凸模様等が施れてもよい。

上記工程2の圧締予備硬化によって得られた予備硬化物は工程3においてオートクレーブ中にて養生される。養生条件は通常圧力10~20kg/cm²、温度160~180℃、時間5~10時間である。

上記オートクレーブ養生によりセメントとケイ酸含有物質とのケイ酸カルシウム反応は完全に行なわれ、かつ芯層に発泡性熱可塑性プラスチックビーズを添加した場合には該発泡性熱可塑性プラスチックビーズは完全に発泡し、同時に該発泡性プラスチックビーズの発泡によって形成されたプラスチック発泡体粒は溶融してセル中の発泡剤が外界へ逃散し、該プラスチック発泡体は急速に収縮して芯層内部に多数の空孔が形成される。そして該空孔内壁面には熱可塑性プラスチック発泡体粒に帰因するプラスチックコーティング層が形成される。

このようにして本発明の無機質成形板が製造されるが、本発明の無機質成形板の表裏層の厚みは通常全体の厚みの10~30%、密度は通常0.9~1.1g/cm³とする。

〔作用〕

本発明においては表裏層、芯層ともにセメント30~60重量%、ケイ酸含有物質30~60重量%を含んでいるから、ケイ酸カルシウム反応にもとづく各層の硬化が円滑に進行する。更に乾式製造方法を採用した場合、オートクレーブ養生により該ケイ酸カルシウム反応は略完全に進行して成形体の最終的な寸法状態で硬化するので、一旦硬化した成形体は外界の影響を受けることが少なく製品の寸法安定性が向上する。また表裏層にはフレークおよび/または木粉が5~25重量%含有されるから、該表裏層は緻密性が高い表面平滑性に富むものとなる。更に芯層は木質繊維束5~25重量%を含みかつ多孔性であるから軽量で防音断熱性に富むものとなる。なお表裏層および芯層において、フレーク、木粉、木質繊維束等の木質補強材は25重量%以下で含まれるから本発明の無機質成形板は難燃性のものとなる。

芯層に用いられる木質繊維束として、分枝および/または彎曲および/または折曲させることにより嵩高くされたものを用いると、芯層の嵩比重が小さくなるが強度は低下せず、また発泡性熱可塑性プラスチックビーズの発泡も均一かつ円滑に行なわれる。

本発明の無機質成形板の表裏層にエンボスが施されてもよいが、その場合には緻密な表裏層と多孔性でありそれ故にクッション性を有する芯層とにより、極めて鮮明なかつ深いエンボスを施すことが出来る。

〔発明の効果〕

したがって本発明においては、従来の木片セメント板やパルプ混入セメント板に比して寸法安定性が極めて良好で軽量かつ比較的強度が大で、防音断熱性に富みまた難燃性の高い、かつ鮮明な深いエンボスを施し得る無機質成形板が得られる。

〔実施例〕

実施例1

(1) 混合物Aの処方は下記の通りである。

| | | |
|----|--------------------|-------|
| 10 | ポルトランドセメント | 47重量% |
| | 珪砂 | 30 " |
| | パーライト | 10 " |
| | フレーク* ¹ | 5 " |
| | 木粉* ² | 5 " |
| | 硫酸アルミニウム | 3 " |

*¹: フレークとしては平均網目4.5mm、平均厚み0.6mmのものを用いる。

*²: 木粉としては平均粒径20メッシュのものを用いる。

(2) 混合物Bの処方は下記の通りである。

| | | |
|----|-------------------------|-------|
| 20 | ポルトランドセメント | 46重量% |
| | 珪砂 | 28 " |
| | パーライト | 10 " |
| | 木質繊維束* | 10 " |
| | 発泡性ポリスチレンビーズ (予備発泡品) | 3 " |
| | 硫酸アルミニウム | 3 " |

* 木質繊維束としては平均径1.0mm、長さ20mmの分枝および/または彎曲および/または折曲させられたものを用いる。

30 (3) 混合物Aおよび混合物Bに水40重量%を夫々添加した上で、該混合物Aを下型板上に散布して8mm厚のマットとし、更にその上に該混合物Bを散布して50mm厚のマットとし、更にその上に該混合物Aを散布して8mm厚のマットとし、その上から上型板を当接してプレス成形後に圧力10kg/cm²、温度70℃にて25時間圧締硬化を行なう。得られた積層成形体は厚さ18mmの板状体であり、該積層成形体はその後オートクレーブ中にて圧力15kg/cm²、温度165℃にて7時間養生され、該積層成形体中のセメントと珪砂とはケイ酸カルシウム反応によって硬化し、かつ芯層の発泡性ポリスチレンビーズは発泡し、その後軟化収縮する。

このようにして得られた無機質成形板は表面が緻密でかつ平滑であるが軽量で防音断熱性に富むものである。

実施例2

(1) 混合物Aの処方は下記の通りである。

| | | |
|----|--------------------|-------|
| 50 | セメント* ¹ | 50重量% |
| | シリカヒューム | 30 " |
| | パーライト | 10 " |
| | 木粉* ² | 10 " |

*¹: セメントとしてはポルトランドセメントとアルミナ

9

セメントの8:2重量比混合物を用いる。

*²:木粉は実施例1で用いたものと同様なものを用いる。

(2) 混合物Bの処方は下記の通りである。

| | |
|---------------------|-------|
| セメント* ¹ | 50重量% |
| シリカヒューム | 27 " |
| パーライト | 10 " |
| 木質繊維束* ² | 10 " |
| ポリスチレン発泡体粒 | 3 " |

*¹:セメントは混合物Aで用いたものと同じ処方のものを用いる。

*²:木質繊維束は実施例1で用いたものと同様なものを用いる。

(3) 実施例1と同様にして乾式製造方法により無機質成形板を製造する。この際、ポリスチレン発泡体粒はオートクレープ養生中に軟化収縮する。

このようにして得られた無機質成形板は表面が緻密でかつ滑かであるが軽量で防音断熱性に富むものである。

実施例3

(1) 混合物Aの処方は下記の通りである。

| | |
|------------|-------|
| ポルトランドセメント | 47重量% |
| シラスバルーン | 10 " |

10

珪砂

30 "

フレーク*¹

5 "

木粉*²

5 "

アルミン酸ソーダ

3 "

*¹:フレークは実施例1で用いたものと同様なものを用いる。

*²:木粉は実施例1で用いたものと同様なものを用いる。

(2) 混合物Bの処方は下記の通りである。

| | |
|--------------|-------|
| ポルトランドセメント | 46重量% |
| シラスバルーン | 10 " |
| 珪砂 | 28 " |
| 木質繊維束* | 10 " |
| 発泡性ポリスチレンビーズ | 3 " |

(予備発泡品)

アルミン酸ソーダ 3 "

*:木質繊維束は実施例1で用いたものと同様なものを用いる。

(3) 実施例1と同様にして乾式製造方法により無機質成形板を製造する。

このようにして得られた無機質成形板は表面が緻密でかつ滑かであるが軽量で防音断熱性に富むものである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C O 4 B 14:06

Z 2102-4G

14:18

2102-4G

16:02

Z 2102-4G

22:14

A 2102-4G

16:08)

2102-4G